

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08144992  
PUBLICATION DATE : 04-06-96

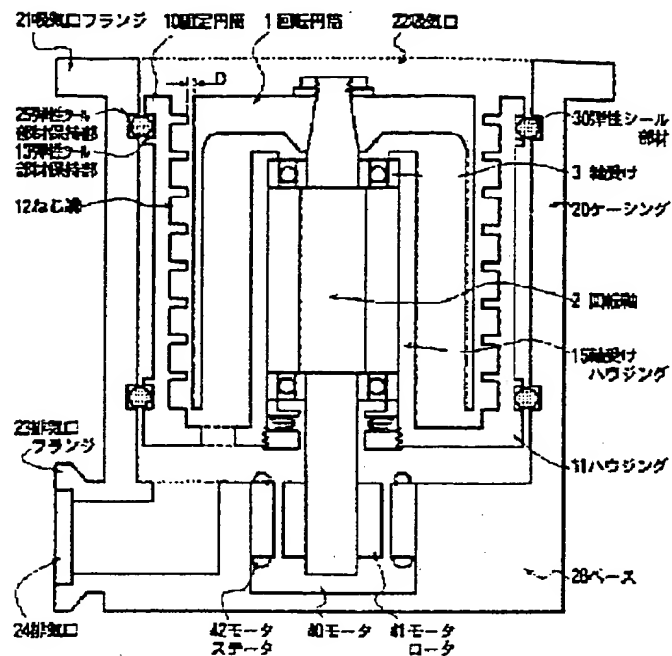
APPLICATION DATE : 17-11-94  
APPLICATION NUMBER : 06283375

APPLICANT : SHIMADZU CORP;

INVENTOR : ASHIDA OSAMU;

INT.CL. : F04D 19/04

TITLE : MOLECULAR DRUG PUMP



ABSTRACT : PURPOSE: To provide a molecular drug pump low in noise and excellent in compression performance and exhaust speed performance.

CONSTITUTION: In a molecular drug pump, a rotary cylinder 1 and a fixed cylinder 10 are disposed coaxially so that peripheral surfaces of both cylinders may be mutually opposite. Thread grooves 12 are formed on at least one of the opposite surfaces, a rotary shaft 2 mounted with the rotary cylinder 1 is supported by a housing 11 through a bearing 3, and the fixed cylinder 10 formed integrally with the housing 11 is supported by other casing 20 separate from the housing 11 through elastic seal members 30.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-144992

(43) 公開日 平成8年(1996)6月4日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

F 0 4 D 19/04

識別記号

序内整理番号

A 8714-3H

P I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平6-283375

(22) 出願日

平成6年(1994)11月17日

(71) 出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(72) 発明者 芦田 修

神奈川県秦野市堀山下字松葉380-1 株

式会社島津製作所秦野工場内

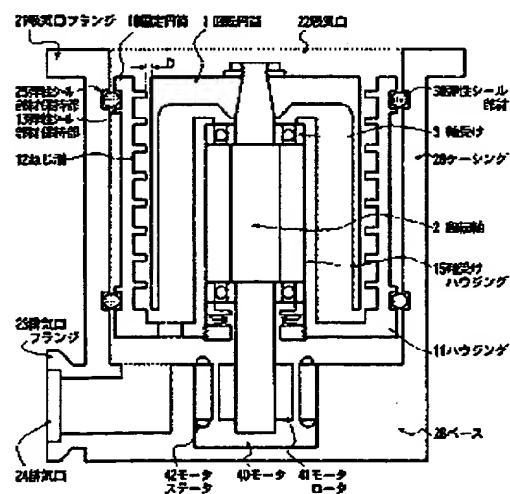
(74) 代理人 弁理士 竹本 松司 (外1名)

(54) 【発明の名称】 モレキュラドラッグポンプ

(57) 【要約】

【目的】 低騒音で圧縮性能及び排気速度性能の良好なモレキュラドラッグポンプを提供する。

【構成】 回転円筒1と固定円筒10とを両円筒の周面が対向するよう同軸上に配置し、両円筒の対向面の少なくとも一方にねじ溝12が形成されているモレキュラドラッグポンプにおいて、回転円筒1が取り付けられる回転軸2を、軸受け3を介してハウジング11によって支持し、また、ハウジング11と一体に形成した固定円筒10を、弾性シール部材30を介してハウジング11と別体のケーシング20により支持する構成とする。



(2)

特開平8-144992

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転円筒と固定円筒とを両円筒の周面が対向するよう同軸上に配置し、両円筒の対向面の少なくとも一方にねじ溝が形成されているモレキュラドラッグポンプにおいて、前記回転円筒は軸受けを介してハウジングによって支持される回転軸に取り付けられ、前記固定円筒はハウジングと一体に形成され、弾性シール部材を介してハウジングと別体のケーシングにより支持されることを特徴とするモレキュラドラッグポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、高真空や超高真空を得るための真空ポンプとして使用されるモレキュラドラッグポンプに関する。

【0002】

【従来の技術】 高真空や超高真空を得るための真空ポンプとして、モレキュラドラッグポンプが知られている。このモレキュラドラッグポンプは、高速で回転する回転円筒と、該回転円筒と同軸で周面を対向して設置した固定円筒とを有し、両円筒の対向面の少なくとも一方にねじ溝を形成した構成であり、回転円筒の回転によって気体分子に排気方向の運動量を与えることによって高真空や超高真空を得る機械ポンプである。図7は従来のモレキュラドラッグポンプの概略断面図である。図7において、回転円筒1は回転軸2に取り付けられ、モータ40によって回転駆動される。また、回転軸2は軸受け3及びその外側に設置されたリング52を介して軸受けハウジング51によって支持されている。一方、固定円筒50は回転円筒1と同軸上に設置され、該固定円筒50の内周面は回転円筒1の外周面に対して間隔を設けて対向している。回転円筒2と固定円筒50との対向面の少なくともいずれか一方の面にはねじ溝53が形成されている。そして、固定円筒50はケーシング20の一部を兼ねて構成されている。

【0003】 モータ40の駆動により回転軸2が回転すると、回転円筒1は固定円筒50に対して高速回転し、両円筒の対向面間において気体分子に対して排気方向に運動量を与えられて圧縮され、吸気口22から排気口24への気体の移動が行われる。

【0004】 従来のモレキュラドラッグポンプでは、回転円筒が高速回転すると振動が生じて騒音が発生する。この騒音を低減するために、回転円筒の回転支持する軸受けあるいは軸受けハウジングをリング等の弾性シール部材によってケーシング（図7では軸受けハウジング51）に対して支持している。したがって、回転円筒1が振動して径方向にたわむと、リング52等の弾性シール部材が変位して振動を吸収している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来のモレキュラドラッグポンプでは、低騒音化と圧縮性能の

2

向上を同時に実現することが困難であるという問題点がある。一般に、モレキュラドラッグポンプでは、回転円筒と固定円筒との対向面の間隔が狭いほど、また、回転円筒の回転速度が高いほど軸方向の単位長さ当たりの圧縮性能が向上し、排気速度性能が向上する。しかしながら、従来のモレキュラドラッグポンプでは、軸受けとケーシングとの間に設けた弾性シール部材によって振動を吸収して騒音を低下させる構造としているため、回転円筒の振動は弾性シール部材のたわみ分だけ変位して吸収されるものの、回転円筒と固定円筒との対向面間隔はその変位分だけ変化し、大きな変位の場合には両者が接触することになる。また、重力が回転軸と直角の方向に作用した場合には、回転円筒は弾性シール部材の弾性によって径方向に変位することになる。そのため、回転円筒と固定円筒の対向面が接触しないように両者の間隔dを十分に大きく設定したり、あるいは、回転円筒の回転速度を低下させる必要がある。

【0006】 また、回転円筒の振動を吸収するリングの太さの不均一性により、回転円筒が径方向に偏心する場合があり、この偏心による回転円筒と固定円筒との接触を防止するためにも回転円筒と固定円筒の間隔dを十分に大きくする必要がある。そのため、従来、この間隔として例えば約0.3mmないし0.5mm程度が用いられている。そこで、本発明は前記した従来のモレキュラドラッグポンプの問題点を解決し、低騒音で圧縮性能及び排気速度性能の良好なモレキュラドラッグポンプを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、回転円筒と固定円筒とを両円筒の周面が対向するよう同軸上に配置し、両円筒の対向面の少なくとも一方にねじ溝が形成されているモレキュラドラッグポンプにおいて、回転円筒が取り付けられる回転軸を、軸受けを介してハウジングによって支持し、また、ハウジングと一体に形成した固定円筒を、弾性シール部材を介してハウジングと別体のケーシングにより支持する構成とすることによって、前記目的を達成する。本発明のモレキュラドラッグポンプは、対向面の少なくとも一方にねじ溝が形成され回転円筒と固定円筒と同軸上に配置し、回転円筒を高速回転させることによって気体分子に排気方向の運動量を与えるて真空を形成する真空ポンプである。そして、回転円筒は回転軸に取り付けられるとともに、軸受けを介してハウジングによって支持され、また、ハウジングと一体に形成された固定円筒は、気密性を有した弾性体等による弾性シール部材を介してケーシングに支持されている。したがって、回転円筒の振動による径方向の変位は、軸受け、ハウジング及び固定円筒を介して弾性シール部材により吸収され、該変位は回転円筒と固定円筒との間隔に影響を与えず変動を減少させることができる。

【0008】 本発明の実施態様は、固定円筒とケーシ

特開平8-144992

(3)

4

グとの間に設ける弾性シール部材の断面を略円形とするものであり、これによって、回転円筒の振動を吸収して騒音を低下させることができ、また、Oリング等の通常の弾性シール部材を適用することができる。本発明の他の実施態様は、固定円筒とケーシングとの間に設ける弾性シール部材の断面を矩形とするものであり、これによって、回転円筒の振動を吸収して騒音を低下させることができ、また、吸気口側と排気口側との分離して気体の逆流を防止するシール性を向上させることができる。本発明の他の実施態様は、固定円筒とケーシングの対向面に断面が矩形状の凹部を形成するものであり、これによって、該凹部内に弾性シール部材の形状にかかわらず設置することができ、弾性シール部材を固定円筒とケーシングとの間に設けることができる。

【0009】本発明の別の実施態様は、前記弾性シール部材を隣接して複数個配置するものであり、これによって、吸気口側と排気口側との分離して気体の逆流を防止するシール性を向上させることができる。本発明の更に別の実施態様は、前記回転円筒を挟むように固定円筒を形成するものであり、これによって、軸方向の単位長さ当たりの圧縮性能及び排気速度性能を向上させることができる。本発明のその他の実施態様は、ハウジング及び固定円筒に回転円筒側に通じる貫通口を形成するものであり、これによって、ケーシングと弾性シール部材とハウジング及び固定円筒によって囲まれる空間と、ハウジング及び固定円筒と回転円筒で挟まれる空間とを連結して、ケーシングと弾性シール部材とハウジング及び固定円筒によって囲まれる空間からの排気を行い、該空間内の気体による圧縮比の低下を防止することができる。

【0010】

【作用】本発明において、回転軸を回転させると軸支された回転円筒が回転し、固定円筒との間の対向面の相対運動によって気体の排気が行われる。回転軸が振動して径方向に変位すると、該変位は軸受けを径方向に変位させ、更にハウジングを径方向に変位させる。ハウジングと固定円筒とは一体に形成されているため、ハウジングの変位によって、固定円筒も径方向に変位する。固定円筒は弾性シール部材を介してハウジングに支持されているため、固定円筒の変位は弾性シール部材の持つ弾性により吸収される。したがって、回転円筒と固定円筒との間は弾性シール部材を介することなく直接されることになり、回転円筒が径方向に変位した場合の回転円筒と固定円筒との間の間隔の変位を減少させることができる。

【0011】また、弾性シール部材は吸気口と排気口との間の隙間を塞いで、その気密性によって両者を分離して気体の逆流を防止するシールの役目をなし、ケーシングより内側を真空とし外側を大気圧に別け隔てている。固定円筒とケーシングとの間に設ける弾性シール部材の断面を略円形とする実施態様では、回転円筒の振動を吸収して騒音を低下させることができ、また、Oリング等

の通常入手が容易な弾性シール部材を適用することができる。また、固定円筒とケーシングとの間に設ける弾性シール部材の断面を矩形とする実施態様では、回転円筒の振動を吸収して騒音を低下させることができ、また、吸気口側と排気口側との分離して気体の逆流を防止するシール性を向上させることができる。

【0012】さらに、固定円筒とケーシングの対向面に断面が矩形状の凹部を形成する実施態様は、弾性シール部材の断面が略円形か矩形にかかわらず設置することができる。また、弾性シール部材を隣接して複数個配置する実施態様では、弾性シール部材の増設する構成となり、排気口側から吸気口側への気体の逆流を防止する性能が向上する。また、回転円筒を挟むように固定円筒を形成する実施態様では、回転円筒と固定円筒との対向面の面積が増大することになり、軸方向の単位長さ当たりの圧縮性能及び排気速度性能が向上する。また、ハウジング及び固定円筒に回転円筒側に通じる貫通口を形成する実施態様では、ケーシングと弾性シール部材とハウジング及び固定円筒によって囲まれる空間から貫通口を通してハウジング及び固定円筒と回転円筒で挟まれる空間に排気を行い、該空間内に残留した気体の漏れによる圧縮比の低下を防止することができる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を図を参照しながら詳細に説明する。

(本発明の第1の実施例の構成) 図1を用いて本発明の第1の実施例の構成について説明する。図1において、本発明のモレキュラドラッグポンプは、回転円筒1と固定円筒10と両円筒体を内部に収納してポンプ本体を構成するケーシング20とを備えている。回転円筒1は回転軸2の一端に取り付けられ、該回転軸2をモータ40によって駆動することにより高速回転される。モータ40は回転軸2の他端に取り付けられるモータロータ41とケーシング20側のベース26に固定されるモータステータ42とを有している。また、回転軸2はその外周部をボールベアリング等の軸受け3を介してハウジング11によって回転可能に支持されている。軸受け3は、回転軸2において回転円筒1側とモータ40側の2か所で回転軸2を支持することができ、また、該軸受け3は、回転軸2と反対側の外周面を回転軸の軸方向に沿って形成された軸受けハウジング15に取り付けることにより支持されている。したがって、回転円筒1はハウジング11により回転可能に支持されることになる。

【0014】さらに、ハウジング11は回転円筒1の外周位置において、回転円筒1を外側を囲むように固定円筒10を一体に形成しており、図1に示す実施例では、固定円筒10の回転円筒1と対向する面にねじ溝12が螺旋状に形成されている。そして、この固定円筒10の内周面の凸部と回転円筒1の外周面と間に間隔Dが形成されるように、固定円筒10と回転円筒1の径や溝の深

(4)

特開平8-144992

5

6

さが設定されている。また、ハウジング11の一部には開口部14が形成されている。なお、ねじ溝12は、図1では固定円筒10側に形成されているが、回転円筒1側に形成することもできる。回転円筒1と固定円筒10の外側には、両円筒部を包むようにケーシング20が設けられる。ケーシング20の一方の端部は吸気口フランジ21を形成して内径部分を開放して吸気口22を構成し、ケーシング20の他方の端部はベース26を形成してモータ40を収納するとともに、排気口フランジ23を形成して開放部を排気口24としている。

【0015】固定円筒10とケーシング20との間には、リング状の弾性シール部材30が設置されている。該弾性シール部材30は、弾力と気密性を備えたゴム等の素材により形成され、圧力を受けると変形して元の形状に戻ろうとする復元力を発生し、該圧力がなくなると元の形状に復元するものである。弾性シール部材30の設置は、固定円筒10の外周面に形成された凹状の弾性シール部材保持部13とケーシング20の内周面であって弾性シール部材保持部13と対向する位置に形成された凹状の弾性シール部材保持部25とにより行なわれ、弾性シール部材保持部13、25の設置位置は、軸受けハウジング15の略両端部付近とすることができ

る。【0016】（本発明の第1の実施例の作用）次に、本発明の実施例の作用について説明する。回転円筒1はモータ40の駆動により回転する回転軸2によって回転する。このとき、回転軸2は軸受け3を介して軸受けハウジング15及びハウジング11によって支持されている。回転円筒1が回転すると、回転円筒1の外周面と固定円筒10の内周面の対向面間において相対的な移動が生じ、気体は両対向面の少なくともいずれか一方の面に形成されたねじ溝12によって圧縮され、吸気口22から排気口24に向かって気体の移動が行なわれる。ねじ溝12部分を通して圧縮された気体はハウジング11の開口部14を通して排気口24から排気される。回転軸2及び回転円筒1に振動が生じると、回転軸2及び回転円筒1は径方向に変位する。このとき、本発明の実施例において、回転軸2が径方向に変位すると軸受け3も同方向に変位し、更に軸受けハウジング15も同方向に変位する。さらに、軸受けハウジング15が形成されているハウジング11は固定円筒10と一体に形成されているため、固定円筒10も同方向に変位することになる。

【0017】この固定円筒10の変位方向と回転円筒1の変位方向は同方向となり、軸受け3やハウジング11等の変形量は無視できる程度であるため、その変位量はほぼ同じと扱うことができる。したがって、回転軸2及び回転円筒1に振動が生じた場合、回転円筒1と固定円筒10との間の間隔Dをほぼ一定としたまま、回転円筒1と固定円筒10は同期して変位することになる。一方、固定円筒10とケーシング20の間には弾性シ

ル部材30が設けられているため、固定円筒10が変位すると、弾性シール部材30は固定したケーシング20と変位する固定円筒10とに挟まれて圧縮されて変形する。そして、この弾性シール部材30が変形することによって、回転軸2及び回転円筒1の振動が吸収される。

【0018】前記構成により、回転部分の振動が生じた場合でも回転円筒と固定円筒との相対的な変位が減少し、また、重力が回転軸と直角の方向に作用した場合であっても、回転円筒が径方向に相対的に変位する量が少ないため、回転円筒と固定円筒との相対的な間隔Dとしては、例えば約0.1mmないし0.2mm程度とすることができる。また、弾性シール部材30は、吸気口10と排気口24との間において、ケーシング20と固定円筒10との間に形成される隙間を塞ぎ、排気口24側から吸気口10側への気体の逆流を防止している。

【0019】一般に、回転円筒と固定円筒との相対的な径方向の間隔と、軸方向の単位長さ当たりの圧縮比との関係は、間隔が狭いほど圧縮比が高く、また排気速度も大きくなる関係にあるため、本発明のモレキュラドラッグポンプによれば回転円筒と固定円筒との相対的な径方向の間隔を、従来の約0.3mmないし0.5mm程度から約0.1mmないし0.2mm程度に決めることによって、高い圧縮比と大きな排気速度を得ることができる。例えば、回転円筒の直径を150mm、回転円筒の高さを60mm、ねじ溝の深さを3.2mm、ねじ溝の幅を8mm、ねじ溝の傾斜角を15°、ねじ溝の本数を12本、回転数を35000rpmのモレキュラドラッグポンプを構成し、排気口圧力が37(Pa)で流量が667(PaL/s)の条件で稼働した場合には、回転円筒と固定円筒の間隔に対して、図2の(a)に示すような圧縮比と図2の(b)に示すような排気速度を得ることができる。図2中で黒丸は水素ガスの場合を示し、白丸は窒素ガスを示しており、回転円筒と固定円筒との径方向の間隔が小さいほど圧縮比及び排気速度は大きな値をとることができることを示している。

【0020】また、回転円筒と固定円筒との接触の度が減少するため、高速回転が可能となり、また、振動による騒音を減少させることができる。さらに、騒音防止のための部材を減少させることができるため、モレキュラドラッグポンプを小型化することが可能となる。

【0021】（本発明の第2、3の実施例の構成及び作用）図3の(a)、(b)は本発明の第2、3の実施例を説明するための図である。図3の(a)に示す実施例は、弾性シール部材31の形状について前記第1の実施例と相違し、また、図3の(b)に示す実施例は、弾性シール部材32、33の形態について前記第1の実施例と相違し、その他の構成については第1の実施例と同一であるため、ここでは、相違する部分の構成についてのみ説明し、その他の構成については説明を省略する。第2の実施例は図3の(a)に示すように、弾性シール部

(5)

特開平 8-144992

7

8

材 3 1 の断面形状を矩形状に形成するものである。この断面形状が矩形状の弾性シール部材 3 1 は、回転円筒及び固定円筒に形成された矩形状の凹部内にその形状を合わせようにはめ合わせることによって、回転円筒と固定円筒の間に取り付けることができる。この弾性シール部材 3 1 によれば、断面形状が矩形であるため、円筒側の矩形状凹部との間の隙間が減少し、気体漏れを防止する効果を向上させることができる。

【0022】また、第 3 の実施例は図 3 の (b) に示すように、複数個の弾性シール部材 3 2、3 3 を隣接して配置するものであり、回転円筒及び固定円筒にそれぞれ隣接して形成した複数個の凹部に複数個（図では 2 個の場合を示している）の弾性シール部材 3 2、3 3 を配置することができる。この複数個の弾性シール部材 3 2、3 3 を配置することによって、気体漏れを防止する効果を向上させることができる。なお、複数個の弾性シール部材を隣接することにより、弾性シール部材を分離して配置することにより該弾性シール部材が支点となって発生する回転円筒の振動を防止することができる。

【0023】（本発明の第 4 の実施例の構成及び作用）図 4 は本発明の第 4 の実施例を説明するための図である。図 4 に示す実施例は、固定円筒の一部の構成について前記第 1 の実施例と相違し、その他の構成については第 1 の実施例と同一であるため、ここでは、相違する部分の構成についてのみ説明し、その他の構成については説明を省略する。第 4 の実施例では、固定円筒 1 0 に回転円筒側に通じる貫通口 1 8 を形成するものである。この貫通口 1 8 は、ケーシング 2 0 と弾性シール部材 3 0 とハウジング及び固定円筒 1 0 によって囲まれる空間と、ハウジング及び固定円筒 1 0 と回転円筒 1 で挟まれる空間とを連結して、ケーシングと弾性シール部材とハウジング及び固定円筒によって囲まれる空間からの排気を行い、該空間内に残留する気体による圧縮比の低下を防止することができる。

【0024】この残留気体は、モレキュラドラッグポンプを大気圧中構成する際に、ケーシング 2 0 と弾性シール部材 3 0 とハウジング及び固定円筒 1 0 によって囲まれる空間はこれらの部材によって大気圧のまま密閉されているために生じるものである。この残留気体がモレキュラドラッグポンプの駆動中に漏れると、圧縮比の低下を招くことになる。この第 4 の実施例では、貫通口 1 8 を通じてこの残留気体を排気して残留気体を除去し圧縮比の低下を防止する。この貫通口 1 8 の回転円筒 1 における位置は、吸気口側と貫通口の圧力比と貫通口と排気口側の圧力比が等しくなるように設定することにより、均一な圧縮及び排気を行うことができる。

【0025】（本発明の第 5 の実施例の構成及び作用）図 5 は本発明の第 5 の実施例を説明するための図である。図 5 に示す実施例は、固定円筒の一部の構成について前記第 1 の実施例と相違し、その他の構成については

第 1 の実施例と同一であるため、ここでは、相違する部分の構成についてのみ説明し、その他の構成については説明を省略する。第 5 の実施例の固定円筒は、回転円筒 1 の内側に第 2 の固定円筒 1 6 を配置するとともに、回転円筒 1 と対向する面にねじ溝を形成するものであり、これによって、回転円筒 1 を 2 つの固定円筒及びねじ溝で挟む構成とするものである。この構成により、吸気口 2 2 からの気体は、はじめに回転円筒 1 と固定円筒 1 0 によって圧縮され、次に回転円筒 1 と第 2 の固定円筒 1 6 によって更に圧縮された後、開口部 1 4 を通って排気口 2 4 に進むことになり、良好な圧縮比をえることができる。

【0026】（本発明の第 6、7 の実施例の構成及び作用）図 6 の (a)、(b) は本発明の第 6、7 の実施例を説明するための図である。第 6、7 の実施例は、回転円筒と固定円筒の一部の構成について前記第 1 の実施例と相違し、その他の構成については第 1 の実施例と同一であるため、ここでは、相違する部分の構成についてのみ説明し、その他の構成については説明を省略する。第 6 の実施例は、回転円筒 1 側の固定円筒 1 0 と対向する面にねじ溝を形成する構成であり、この回転円筒側のねじ溝と固定円筒 1 0 との隙間において気体の圧縮を行うものである。また、第 7 の実施例は、回転円筒 1 側の両面にねじ溝を形成し、該回転円筒 1 を挟むように固定円筒と第 2 の固定円筒 1 7 を設けるものである。なお、第 2 の固定円筒 1 7 にはねじ溝は形成されていない。第 6、7 の実施例によれば、回転円筒側にねじ溝を形成する構成によっても前記第 1 の実施例あるいは第 5 の実施例と同様の効果を得ることができる。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、低騒音で圧縮性能及び排気速度性能の良好なモレキュラドラッグポンプを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例の構成を説明する断面図である。

【図 2】円筒間間隔と圧縮比及び排気速度の関係を示す図である。

【図 3】本発明の第 2、3 の実施例を説明するための図である。

【図 4】本発明の第 4 の実施例を説明するための図である。

【図 5】本発明の第 5 の実施例を説明するための図である。

【図 6】本発明の第 6、7 の実施例を説明するための図である。

【図 7】従来のモレキュラドラッグポンプの概略断面図である。

【符号の説明】

1…回転円筒、2…回転軸、3…軸受け、10…固定円

(5)

特開平8-144992

8

材31の断面形状を矩形状に形成するものである。この断面形状が矩形状の弾性シール部材31は、回転円筒及び固定円筒に形成された矩形状の凹部内にその形状を合わせるようにしてはめ合わせることによって、回転円筒と固定円筒の間に取り付けることができる。この弾性シール部材31によれば、断面形状が矩形であるため、円筒側の矩形状凹部との間の隙間が減少し、気体漏れを防止する効果を向上させることができる。

【0022】また、第3の実施例は図3の(b)に示すように、複数個の弾性シール部材32、33を隣接して配置するものであり、回転円筒及び固定円筒にそれぞれ隣接して形成した複数個の凹部に複数個(図では2個の場合を示している)の弾性シール部材32、33を配置することができる。この複数個の弾性シール部材32、33を配置することによって、気体漏れを防止する効果を向上させることができる。なお、複数個の弾性シール部材を隣接することにより、弾性シール部材を分離して配置することにより該弾性シール部材が支点となって発生する回転円筒の振動を防止することができる。

【0023】(本発明の第4の実施例の構成及び作用) 図4は本発明の第4の実施例を説明するための図である。図4に示す実施例は、固定円筒の一部の構成について前記第1の実施例と相違し、その他の構成については第1の実施例と同一であるため、ここでは、相違する部分の構成についてのみ説明し、その他の構成については説明を省略する。第4の実施例では、固定円筒10に回転円筒側に通じる貫通口18を形成するものである。この貫通口18は、ケーシング20と弾性シール部材30とハウジング及び固定円筒10によって囲まれる空間と、ハウジング及び固定円筒10と回転円筒1で挟まれる空間とを連結して、ケーシングと弾性シール部材とハウジング及び固定円筒によって囲まれる空間からの排気を行い、該空間内に残留する気体による圧縮比の低下を防止することができる。

【0024】この残留気体は、モレキュラドラッグポンプを大気圧中構成する際に、ケーシング20と弾性シール部材30とハウジング及び固定円筒10によって囲まれる空間はこれらの部材によって大気圧のまま密閉されているために生じるものである。この残留気体がモレキュラドラッグポンプの駆動中に漏れると、圧縮比の低下を招くことになる。この第4の実施例では、貫通口18を通してこの残留気体を排気して残留気体を除去し圧縮比の低下を防止する。この貫通口18の回転円筒1における位置は、吸気口側と貫通口の圧力比と貫通口と排気口側の圧力比が等しくなるように設定することにより、均一な圧縮及び排気を行うことができる。

【0025】(本発明の第5の実施例の構成及び作用) 図5は本発明の第5の実施例を説明するための図である。図5に示す実施例は、固定円筒の一部の構成について前記第1の実施例と相違し、その他の構成については

第1の実施例と同一であるため、ここでは、相違する部分の構成についてのみ説明し、その他の構成については説明を省略する。第5の実施例の固定円筒は、回転円筒1の内側に第2の固定円筒16を配置するとともに、回転円筒1と対向する面にねじ溝を形成するものであり、これによって、回転円筒1を2つの固定円筒及びねじ溝で挟む構成とするものである。この構成により、吸気口22からの気体は、はじめに回転円筒1と固定円筒10によって圧縮され、次に回転円筒1と第2の固定円筒16によって更に圧縮された後、開口部14を通して排気口24に進むことになり、良好な圧縮比をえることができる。

【0026】(本発明の第6、7の実施例の構成及び作用) 図6の(a)、(b)は本発明の第6、7の実施例を説明するための図である。第6、7の実施例は、回転円筒と固定円筒の一部の構成について前記第1の実施例と相違し、その他の構成については第1の実施例と同一であるため、ここでは、相違する部分の構成についてのみ説明し、その他の構成については説明を省略する。第6の実施例は、回転円筒1側の固定円筒10と対向する面にねじ溝を形成する構成であり、この回転円筒側のねじ溝と固定円筒10との隙間において気体の圧縮を行うものである。また、第7の実施例は、回転円筒1側の両面にねじ溝を形成し、該回転円筒1を挟むように固定円筒と第2の固定円筒17を設けるものである。なお、第2の固定円筒17にはねじ溝は形成されていない。第6、7の実施例によれば、回転円筒側のねじ溝を形成する構成によっても前記第1の実施例あるいは第5の実施例と同様の効果を得ることができる。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、低騒音で圧縮性能及び排気速度性能の良好なモレキュラドラッグポンプを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の構成を説明する断面図である。

【図2】円筒間間隔と圧縮比及び排気速度の関係を示す図である。

【図3】本発明の第2、3の実施例を説明するための図である。

【図4】本発明の第4の実施例を説明するための図である。

【図5】本発明の第5の実施例を説明するための図である。

【図6】本発明の第6、7の実施例を説明するための図である。

【図7】従来のモレキュラドラッグポンプの概略断面図である。

【符号の説明】

1…回転円筒、2…回転軸、3…軸受け、10…固定円

(6)

特開平8-144992

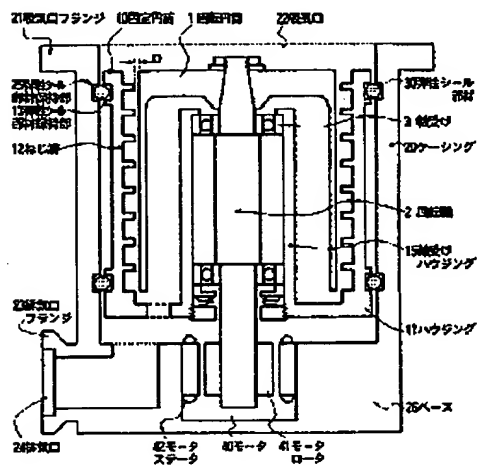
9

10

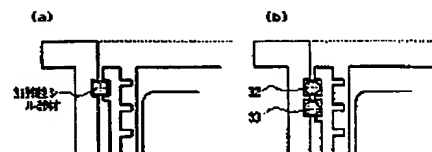
筒、11…ハウジング、12…ねじ溝、13、25…弾性シール部材保持部、14…開口部、15…軸受けハウジング、16、17…第2固定円筒、18…貫通口、20…ケーシング、21…吸気口フランジ、22…吸気

\*口、23…排気口フランジ、24…排気口、26…ベース、30、31、32…弾性シール部材、40…モータ。

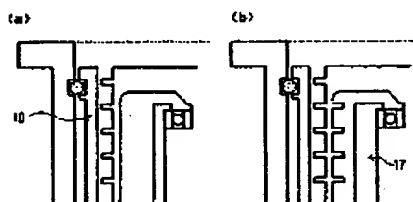
【図1】



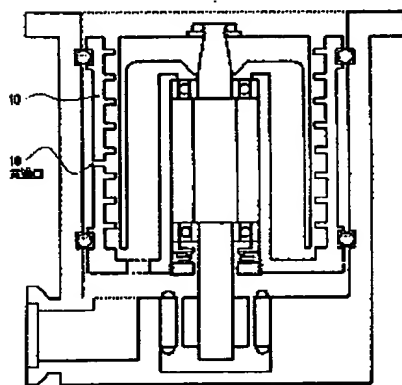
【図3】



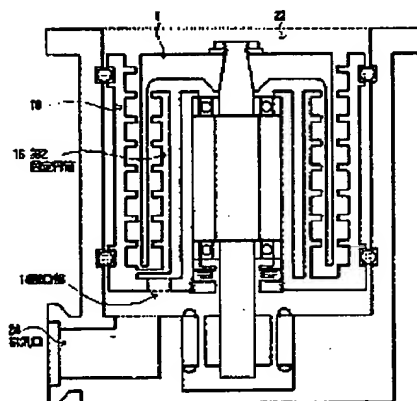
【図6】



【図4】



【図5】



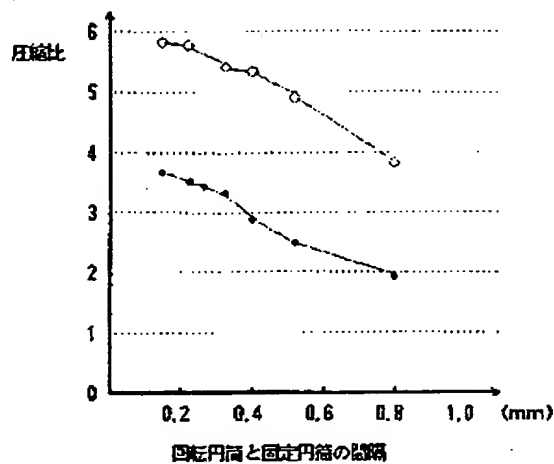


(7)

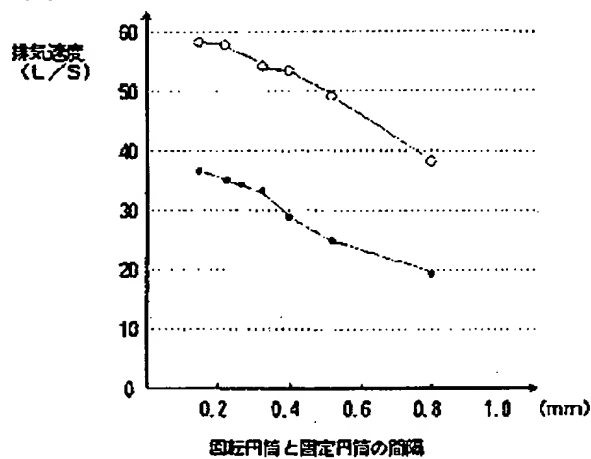
特開平8-144992

【図2】

(a)



(b)



条件 回転円筒直径 150mm 排気口圧力 67Pa  
 回転円筒高さ 60mm 流量667(Pa L / S)  
 ねじ溝深さ 3.2mm  
 ねじ溝幅 8mm  
 ねじ溝傾斜角 15°  
 溝数 12 本  
 回転数 3500rpm

○窒素ガス  
 ●水素ガス

(8)

特開平 8-144992

【図 7】

